

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 826 884 A2**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
04.03.1998 Patentblatt 1998/10

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: F04D 29/26

(21) Anmeldenummer: 97110004.5

(22) Anmeldetag: 19.06.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC  
NL PT SE**

(30) Priorität: 30.08.1996 DE 19635179

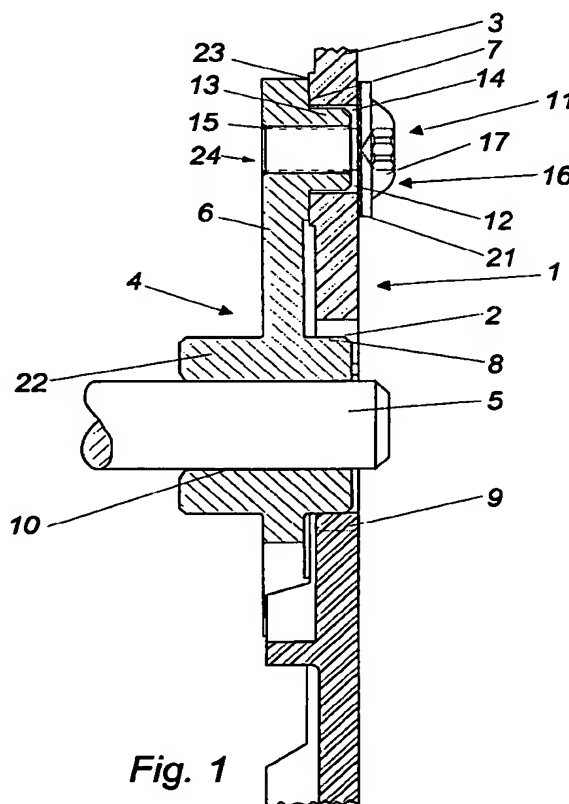
(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**  
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:

- Bruder, Peter  
77833 Ottersweier (DE)
- Klumpp, Daniel, Dipl.-Ing. (BA)  
76532 Baden-Baden (DE)
- Melzer, Frank, Dr.-Ing.  
76530 Baden-Baden (DE)
- Ulrich, Jens, Dipl.-Ing.  
76530 Baden-Baden (DE)

(54) **Lüfter**

(57) Die Erfindung geht aus von einem Lüfter mit einem Lüfterrad (1), das mittels eines Mitnahmeelements (4) mit einer Antriebswelle (5) drehfest verbunden ist. Es wird vorgeschlagen, daß das mit der Antriebswelle (5) drehfest verbundene Mitnahmeelement (4) wenigstens eine axiale und wenigstens eine radiale Anlagefläche (7, 8) aufweist, an der das Lüfterrad (1) mit wenigstens einer axialen und einer radialen Anlagefläche (23, 2) anliegt.



*Fig. 1*

EP 0 826 884 A2

## Beschreibung

### Stand der Technik

Die Erfindung geht von einem Lüfter aus, bei dem ein Lüfterrad mittels eines Mitnahmeelements mit einer Welle verbunden ist, gemäß den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruchs 1.

Ein derartiger Lüfter ist aus der DE 44 15 915 C1 bekannt. Der Lüfter besteht aus einem Lüfterrad und einer Lüfternabe, an der Lüfterflügel fest angebracht sind. Das Lüfterrad ist auf einer Welle angeordnet, die in Richtung des freien Wellenendes zwei Anschlagschultern besitzt. Auf der von dem freien Wellenende aus zweiten Anschlagschulter ist eine Mitnahmescheibe befestigt. Das Lüfterrad ist mit der Lüfternabe auf dem Wellenende lose aufgesteckt und wird mit einer Halteschraube, die in die Stirnseite der Welle eingeschraubt ist, gesichert. Das Lüfterrad besitzt zwischen der vom Wellenende aus ersten Anschlagschulter und der Halteschraube axiales Spiel. Das Lüfterrad kann sich auf der Welle drehen, so daß die Welle direkt kein Drehmoment überträgt.

Das Motormoment wird von der Welle auf das Lüfterrad über die Mitnahmescheibe übertragen, die über Feder- bzw. Dämpfungselemente mit der Lüfternabe in Drehrichtung verbunden ist. Die Dämpfungselemente übertragen das Drehmoment und bezwecken zudem, daß das Lüfterrad von Vibrationen der Welle entkoppelt wird. Die Entkopplung des Lüfters von den Vibrationen der Welle wird jedoch nur erreicht, wenn das Lüfterrad lose, d. h. mit axialem und radialem Spiel, auf der Welle gelagert ist, da sonst über diese Verbindung die Vibrationen übertragen werden.

Besitzt das Lüfterrad eine Unwucht oder einen Höhen- oder Planschlag, so daß das Lüfterrad eine Taumelbewegung beim Umlaufen ausführt, so kann diese nicht ausreichend durch den losen Sitz der Lüfternabe auf der Welle reduziert werden. Das Lüfterrad wird selbst zum hochfrequenten Schwingungserreger. Insbesondere bei größeren Lüfterrädern, bei denen sich die Amplitude der Taumelbewegung von innen nach außen gemäß dem Strahlensatz erheblich vergrößert und damit große Kräfte erzeugt werden, kann dies dazu führen, daß die Lüfternabe ausschlägt, das Lüfterrad am Gehäuse streift und der Lüfter und die angrenzenden Bauteile zerstört werden. Zum weiteren besitzt der beschriebene Lüfter durch die Dämpfungselemente, die sich zwischen dem Mitnahmeelement und dem Lüfterrad befinden, eine sehr große Baulänge. Die Dämpfungselemente verändern zudem bei verschiedenen Betriebstemperaturen ihr Dämpfungsverhalten, wodurch der Lüfter bei unterschiedlichen Betriebstemperaturen ein unterschiedliches Laufverhalten hat.

### Vorteile der Erfindung

Erfindungsgemäß ist das Lüfterrad radial auf dem

Mitnahmeelement und axial durch definierte Anlageflächen am Mitnahmeelement und am Lüfterrad selbst fixiert, wodurch eine Taumelbewegung des Lüfterrads verhindert wird. Das Lüfterrad ist damit mit einer größeren Masse direkt verbunden und kann nicht zum hochfrequenten Schwingungserreger werden. Zudem wird durch das direkte Anordnen des Lüfterrads auf dem Mitnahmeelement, ohne Zwischenelemente, eine kurze Baulänge erreicht. Das Laufverhalten bleibt bei verschiedenen Betriebstemperaturen konstant.

Indem das Mitnahmeelement eine radiale Anlagefläche besitzt, auf dem das Lüfterrad mit einer radialen Anlagefläche aufgesteckt und radial fixiert ist, besitzen Lüfterrad und Mitnahmeelement genau definierte Positionen zueinander. Spiel, das entsteht, wenn beispielsweise beide Teile auf der Welle mit unterschiedlichen Toleranzen gelagert sind, werden vermieden und damit auch Unruhen in der Lüfterbewegung.

Wird die radiale Anlagefläche auf dem Mitnahmeelement durch den Außenumfang der Nabe des Mitnahmeelements gebildet, so wird eine einfache, von der Baulänge sehr kurze Konstruktion mit wenig Bauteilen ermöglicht.

Durch Stege zwischen der radialen Anlagefläche des Lüfterrades und dem Mitnahmeelement wird das Lüfterrad exakt mittig angeordnet, wodurch eine hohe Laufruhe erreicht wird. Die Stege können sich auf der radialen Anlagefläche des Lüfterrades oder auch auf der radialen Anlagefläche des Mitnahmeelements befinden. Vorzugsweise werden drei Stege verwendet, da mit mehr wie drei Stegen die Position des Lüfterrads auf dem Mitnahmeelement überbestimmt ist.

Vorteilhaft wird das Lüfterrad auf dem Mitnahmeelement mit Anlageflächen axial fixiert, die sich im äußersten Bereich des Mitnahmeelements befinden. Am äußeren Bereich des Lüfterrads treten gemäß dem Strahlensatz die größten Amplituden einer Taumelbewegung und damit auch die größten Kräfte auf. Befinden sich die axialen Anlageflächen im äußersten Bereich des Mitnahmeelements, so ist der Hebelarm der im äußeren Bereich des Lüfterrads wirkenden Kraft zur Aufnahmestelle der Kraft klein. Das wirkende Drehmoment wird damit auf ein Minimum reduziert. Hierdurch kann zum einen das Mitnahmeelement schwächer dimensioniert und die Taumelbewegung reduziert werden. Es können auch besonders bei großen Lüfterrädern die größeren Kräfte effektiv aufgenommen werden. Durch ein schwächer dimensioniertes Mitnahmeelement, insbesondere durch ein Mitnahmeelement mit drei Armen, können Gewicht und Kosten eingespart werden. Durch ein geringes Gewicht wird der Einfluß auf die Rotationsbewegung durch das Mitnahmeelement reduziert und es wird für den Antrieb weniger Energie benötigt.

Indem das Mitnahmeelement mit der Welle durch Kraftschluß drehfest verbunden ist, beispielsweise mit einem Klemmsitz, Kegelsitz, Schrumpfsitz oder mittels Spannelemente, Keile, Verflansungen usw., wird eine

kostengünstige und leicht herstellbare drehfeste Verbindung erreicht. Eine hohe Genauigkeit in der Ausrichtung wird erreicht, wenn das Mitnahmeelement in seiner Nabe beispielsweise 3 Stege aufweist, die beim Aufstecken das Mitnahmeelement radial auf der Welle fixieren und das Mitnahmeelement getrennt davon axial, beispielsweise an einer Anlageschulter der Welle, fixiert und drehfest verbunden ist.

Vorzugsweise wird das Mitnahmeelement mit einem Preßsitz auf der Welle gelagert, der besonders kostengünstig ist. Zudem können durch den Preßsitz Maßunterschiede ausgeglichen werden, indem beispielsweise mehr oder weniger tief eingepreßt wird.

Ebenfalls vorteilhaft ist es, das Lüfterrad mit dem Mitnahmeelement durch Kraftschluß zu verbinden. Dies wird grundsätzlich erreicht, indem das Lüfterrad auf das Mitnahmeelement gepreßt wird und die sich dadurch einstellende Reibungskraft verhindert, daß sich die Teile gegeneinander verdrehen. Dies kann beispielsweise mit Spannverschlüssen, Klemmen, Nieten, Schrauben und so weiter erreicht werden. Besonders vorteilhaft sind jedoch Schraubverbindungen, wodurch das Lüfterrad leicht montierbar und demontierbar ist.

Vorzugsweise wird ein sogenannter weicher Schraubfall angewandt, wodurch Toleranzketten verhindert werden. Ein weicher Schraubfall wird beispielsweise erreicht, wenn der Schraubenkopf nur am Kunststoff zur Anlage gelangt und nur diesen nennenswert vorspannt. Dies liegt beispielsweise vor, wenn das Lüfterrad aus Kunststoff ist und der Schraubenkopf nur mit dem Lüfterrad in Anlage kommt und nicht mit dem Mitnahmeelement, das beispielsweise aus Metall ist. Dieser Effekt wird verstärkt, indem eine Schraube verwendet wird, die einen vom Umfang her größeren Schraubenkopf aufweist und dieser nur im äußeren Bereich mit dem Lüfterrad in Anlage kommt. Hierdurch wird ein größerer Bereich des Kunststoffes vorgespannt. Vorteilhaft ist zudem, wenn Lüfterrad und Mitnahmeelement mit kleinen, konzentrischen radialen Anlageflächen in Anlage kommen, da diese einfach mit hoher Genauigkeit herzustellen sind.

Durch die Vorspannung im Kunststoff wird erreicht, daß sich die Schraube nicht lockert. Dieser Effekt kann durch Einfügen einer Schraubensicherung erhöht werden. Hierfür eignet sich beispielsweise ein Federring, eine Fächerscheibe, eine Zahnscheibe, eine Federscheibe, eine Schnorrnsicherung oder eine Sperrzahn-schraube usw..

Weist das Mitnahmeelement und / oder das Lüfterrad am Umfang Zapfen auf, die jeweils vom anderen Bauteil in Aussparungen aufgenommen werden, so wird das Drehmoment des Motors durch Formschluß übertragen, falls sich die Schrauben lockern sollten. Die Funktion des Lüfters bleibt auf diese Weise gewährleistet. Die Aussparungen besitzen einen etwas größeren Innenumfang als der Außenumfang der Zapfen, so daß Toleranzketten vermieden werden.

Werden die Zapfen gleichzeitig zur kraftschlüssigen

Momentenübertragung genutzt, wird eine Sicherung der Lüfterfunktion bei gleichzeitig kurzer Baulänge erreicht. Vorzugsweise befindet sich ein Gewinde im Zapfen, wodurch eine kraftschlüssige Verbindung durch Schrauben in den Zapfen erzielt werden kann.

Weiter trägt zu einer kurzen Baulänge bei, daß die Schraubenköpfe entweder in Aussparungen im Mitnahmeelement oder im Lüfterrad teilweise oder vollständig versenkbar sind.

Ein Vorteil ergibt sich für die Montage und damit insbesondere für die Großserie durch Versteifungsstege am Lüfterrad, die im Bereich der Zapfen, die sich in diesem Fall auf dem Mitnahmeelement befinden, unterbrochen sind. So kann das Lüfterrad einfach auf dem Mitnahmeelement aufgesetzt und anschließend durch eine Drehbewegung richtig positioniert werden, so daß die Zapfen in die Aussparungen gelangen, ohne daß das Lüfterrad hierbei an den Versteifungsstegen verhakht. Dies kann auch mit einem Ring erreicht werden, der am selben Umfang wie die Zapfen, jedoch am anderen Bauteil angebracht ist, so daß die Zapfen auf diesem Ring gleiten können, bevor sie in die Aussparungen gelangen.

Durch Positionierhilfen, die im Mitnahmeelement oder im Lüfterrad integriert sind, ergeben sich besonders für die Großserie Vorteile. So können in einem automatisierten Prozeß das Lüfterrad und das Mitnahmeelement, nachdem diese aufeinander fixiert sind, auf eine definierte Stellung eingestellt werden, indem beispielsweise eine Vorrichtung in die Positionierhilfen eingreift und das Lüfterrad und das Mitnahmeelement in die definierte Stellung bringt. Anschließend wird das Lüfterrad mit dem Mitnahmeelement automatisch verbunden.

Besteht das Mitnahmeelement aus einem Material, das durch die Umgebung angegriffen wird, beispielsweise Baustahl (z.B. ST 37) in einer feuchten Umgebung, wird mit einer Beschichtung des Mitnahmeelements mit einem Material, welches das Mitnahmeelement vor der Umgebung schützt, die Funktion des Lüfters langfristig gesichert. Dies kann beispielsweise durch Metallüberzüge, z.B. mit Zink, Chrom, Nickel usw., oder auch durch Kunststoffbeschichtungen erreicht werden. Metallische Schichten können beispielsweise mit Tauchverfahren, Sudverfahren, Kontaktverfahren oder Galvanischen Verfahren aufgebracht werden. Das Galvanische Verfahren ist besonders vorteilhaft, da es zum einen gut beherrschbar ist und zum anderen mit diesem Verfahren Schichten in gewünschter Dicke schnell aufgebracht werden können.

Das Mitnahmeelement kann jedoch auch aus Gewichts- und Elastizitätsgründen aus Kunststoff oder aus geeigneten Materialien, die z.B. einen Korrosionsschutz überflüssig machen, bestehen.

## Zeichnung

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. In der Beschreibung und in den Ansprüchen sind zahlreiche Merkmale im Zusammenhang dargestellt und beschrieben. Der Fachmann wird die Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen Kombinationen zusammenfassen.

Es zeigen

- Fig. 1 eine Schnittzeichnung eines Lüfters,  
 Fig. 2 eine Frontansicht eines Mitnahmeelements,  
 Fig. 3 eine Ansicht der Rückseite eines Lüfterrads verkleinert dargestellt,  
 Fig. 4 ein Ausschnitt aus Figur 3 entsprechend der Linie IV.

## Beschreibung der Ausführungsbeispiele

In Figur 1 ist eine Welle 5 gezeigt, auf der ein Mitnahmeelement 4 mit einem Preßsitz 10 gelagert ist. Die Nabe 22 des Mitnahmeelements 4 erstreckt sich über die Breite des Mitnahmeelements 4 in Richtung des freien Wellenendes und in die entgegengesetzte Richtung hinaus. Hierdurch können am Mitnahmeelement 4 auftretende Drehmomente besser aufgenommen werden. Das Mitnahmeelement 4 besitzt einen axialen Vorsprung, der gleichzeitig eine radiale Anlagefläche 8 darstellt. Auf der radialen Anlagefläche 8 ist ein Lüfterrad 1 mit einer radialen Anlagefläche 2 aufgesteckt, an dem Lüfterflügel 3 fest angebracht sind. Auf der radialen Anlagefläche 2 befinden sich vorzugsweise drei Stege 9, mit dem das Lüfterrad 1 auf dem Mitnahmeelement 4 in radialer Richtung exakt fixiert ist.

Das Lüfterrad 1 ist axial durch definierte ringförmige Anlageflächen 7, 23 am Mitnahmeelement 4 und am Lüfterrad 1 selbst fixiert. Die Anlageflächen 7, 23 befinden sich im äußeren Bereich des Mitnahmeelements 4.

Das Mitnahmeelement 4 und das Lüfterrad 1 sind mit einer Schraubverbindung 11 kraftschlüssig miteinander verbunden. Vorzugsweise befinden sich Schrauben 16 mittig in den Anlageflächen 7, 23, wodurch eine gleichmäßige Flächenpressung erreicht wird. Am Mitnahmeelement 4 sind Zapfen 13 inmitten der Anlageflächen 7, 23 angebracht. Die Zapfen 13 sind durch Aussparungen 14 im Lüfterrad 1 aufgenommen, die einen geringfügig größeren Umfang als die Zapfen 13 aufweisen, wodurch eine Toleranzkette verhindert wird. Damit wird eine eindeutige Zentrierung des Lüfters auf dem Mitnahmeelement 4 durch die Stege 9 gewährleistet. In den Zapfen befinden sich Bohrungen 24, in die Schrauben 16 von der Lüfterseite her eingedreht sind, wobei zweckmäßigerweise ein Gewinde 15 beim Einschrauben erzeugt wird. Die Zapfen 13 sind kürzer als das Lüfterrad 1 breit ist, so daß Schraubenköpfe 17 nur mit dem Lüfterrad 1 in Kontakt kommen. Damit wird ein

sogenannter weicher Schraubfall 12 erreicht, indem ausschließlich das Lüfterrad 1, das aus Kunststoff ist, eine nennenswerte Vorspannung durch das Anzugsmoment der Schrauben 16 erfährt. Die Schrauben 16 sind durch Schraubensicherungen 21, beispielsweise mit einer Zahnscheibe oder indem Sperrzahnschraube 16 verwendet werden, gegen lockern gesichert.

Auf dem Mitnahmeelement 4 sind Positionierhilfen 18 angebracht. Diese können sich beispielsweise in der Mitte in Richtung der Anlageflächen 7 und der Zapfen 13 befinden. Das Lüfterrad 1 besitzt in der Mitte eine Aussparung, so daß die Positionierhilfen 18 von der Lüfterseite noch angesteuert werden können, auch wenn das Lüfterrad 1 auf dem Mitnahmeelement 4 sitzt. Damit können das Mitnahmeelement 4 und das Lüfterrad 1, nachdem sie aufeinander fixiert worden sind, durch eine Positioniervorrichtung, die beispielsweise aus Zapfen besteht, die in die Positionierhilfen 18, beispielsweise Nuten, eingreift, in eine definierte Stellung verdreht werden. In der definierten Stellung wird dann anschließend in einem automatisierten Ablauf die kraftschlüssige Verbindung zwischen Mitnahmeelement 4 und dem Lüfterrad 1 herstellt, beispielsweise durch einen Schrauber.

Das Lüfterrad 1 weist zur Seite des Mitnahmeelements Versteifungsstege 19 auf, die im Bereich der Zapfen 13 unterbrochen 20 sind, so daß beim Drehen des Lüfterrads 1 auf dem Mitnahmeelement 4, die Zapfen 13 nicht an den Versteifungsstegen 19 hängen bleiben.

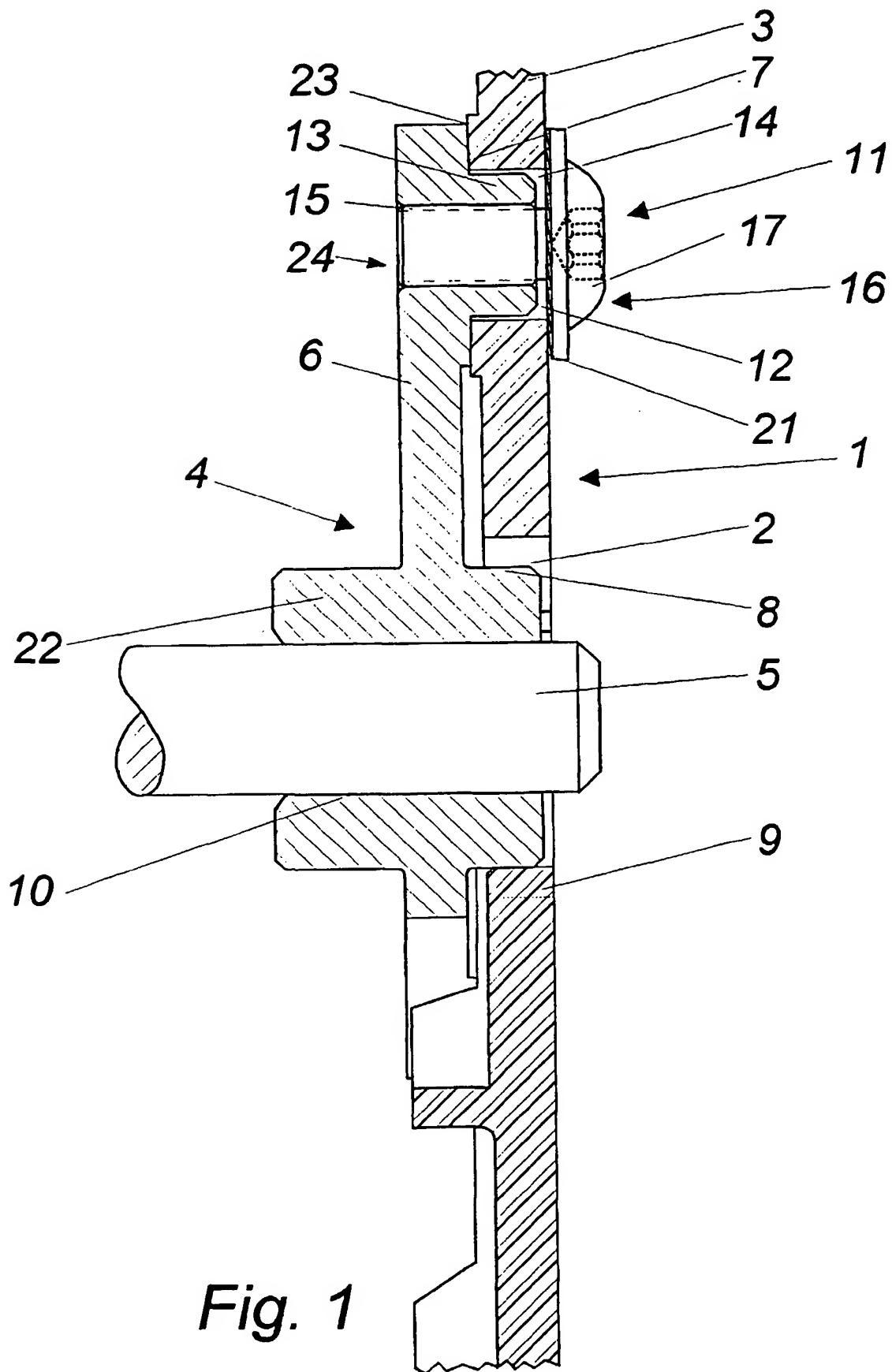
## Patentansprüche

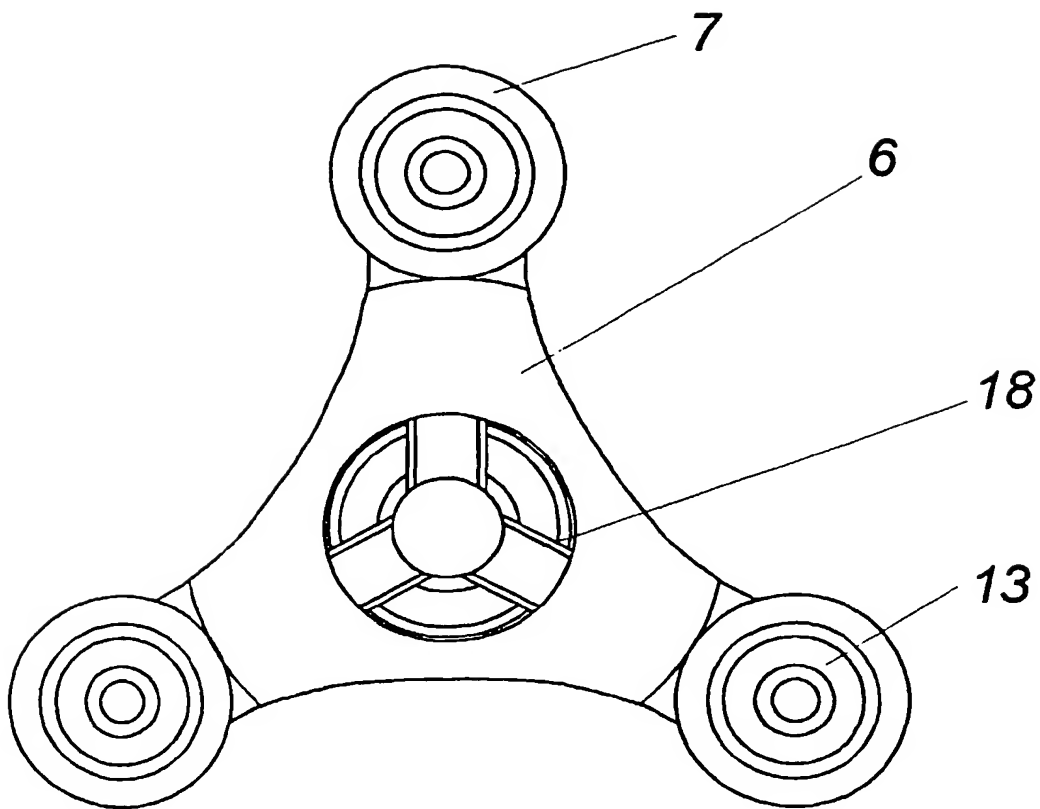
1. Lüfter mit einem Lüfterrad (1), das mittels eines Mitnahmeelements (4) mit einer Antriebswelle (5) drehfest verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß das mit der Antriebswelle (5) drehfest verbundene Mitnahmeelement (4) wenigstens eine axiale und wenigstens eine radiale Anlagefläche (7, 8) aufweist, an der das Lüfterrad (1) mit wenigstens einer axialen und radialen Anlagefläche (23, 2) anliegt.
2. Lüfter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Mitnahmeelement (4) mindestens drei sich in radialer Richtung erstreckende Arme (6) aufweist.
3. Lüfter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Mitnahmeelement (4) eine radiale Anlagefläche (8) besitzt, auf dem das Lüfterrad(1) mit einer radialen Anlagefläche (2) aufgesteckt und radial fixiert ist.
4. Lüfter nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die radiale Anlagefläche (2) des Lüfterrades (1) oder die radiale Anlagefläche (8) des Mitnahmeelements (4) mindestens drei Stege (9) aufweist.

5. Lüfter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Anlageflächen (7) im radial äußeren Bereich des Mitnahmeelements (4) befinden. 5
6. Lüfter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Mitnahmeelement (4) auf die Welle (1) aufgepreßt ist.
7. Lüfter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Mitnahmeelement (4) mittels einer Schraubverbindung (11) mit dem Lüfterrad (1) verbunden ist. 10
8. Lüfter nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Schraubverbindung (11) mit mindestens einem nachgiebigen Material zusammenwirkt. 15
9. Lüfter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Mitnahmeelement (4) oder das Lüfterrad (1) Zapfen (13) aufweist, die in Aussparungen (14) des anderen Bauteils greifen. 20
10. Lüfter nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Zapfen (13) bei lockerer Schraubenverbindung (11) eine formschlüssige Verbindung schaffen. 25
11. Lüfter nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß sich Bohrungen (24) in den Zapfen (13) befinden, in die jeweils eine Schraube (16) mit Gewinde (15) eingreift. 30
12. Lüfter nach Anspruch 9 oder einem der folgenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Lüfterrad (1) Versteifungsstege (19) aufweist, die im Bereich der Zapfen (13) unterbrochen (20) sind. 35
13. Lüfter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im Mitnahmeelement (4) und / oder im Lüfterrad (1) Positionierhilfen (18) integriert sind. 40
14. Lüfter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß auf dem Mitnahmeelement (4) eine Schicht gegen Korrosion aufgebracht ist. 45

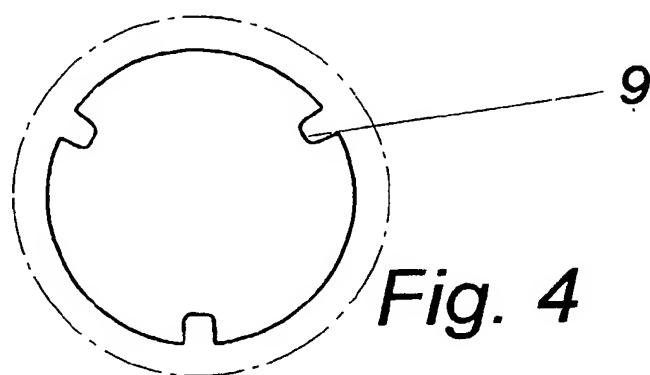
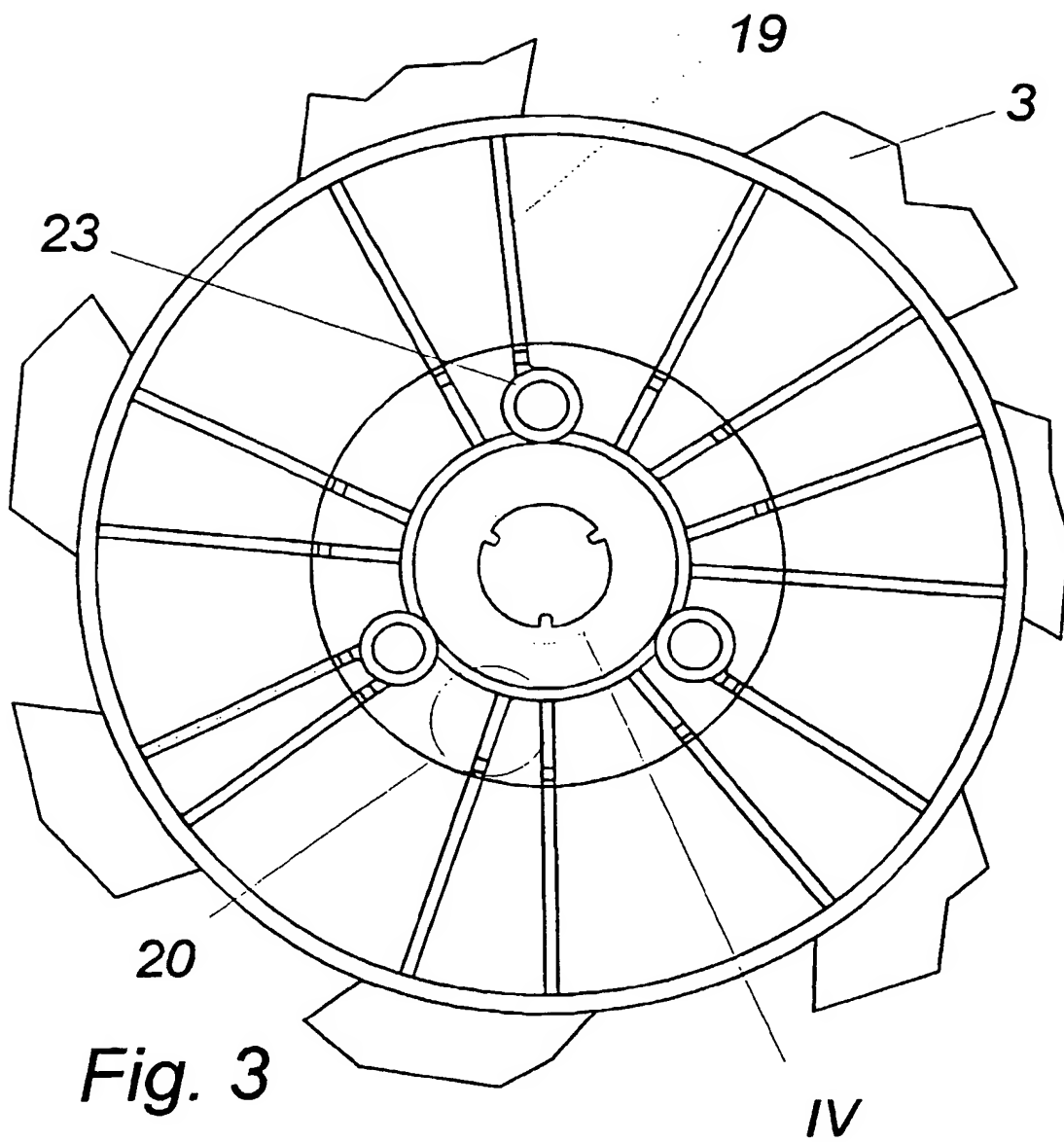
50

55





*Fig. 2*





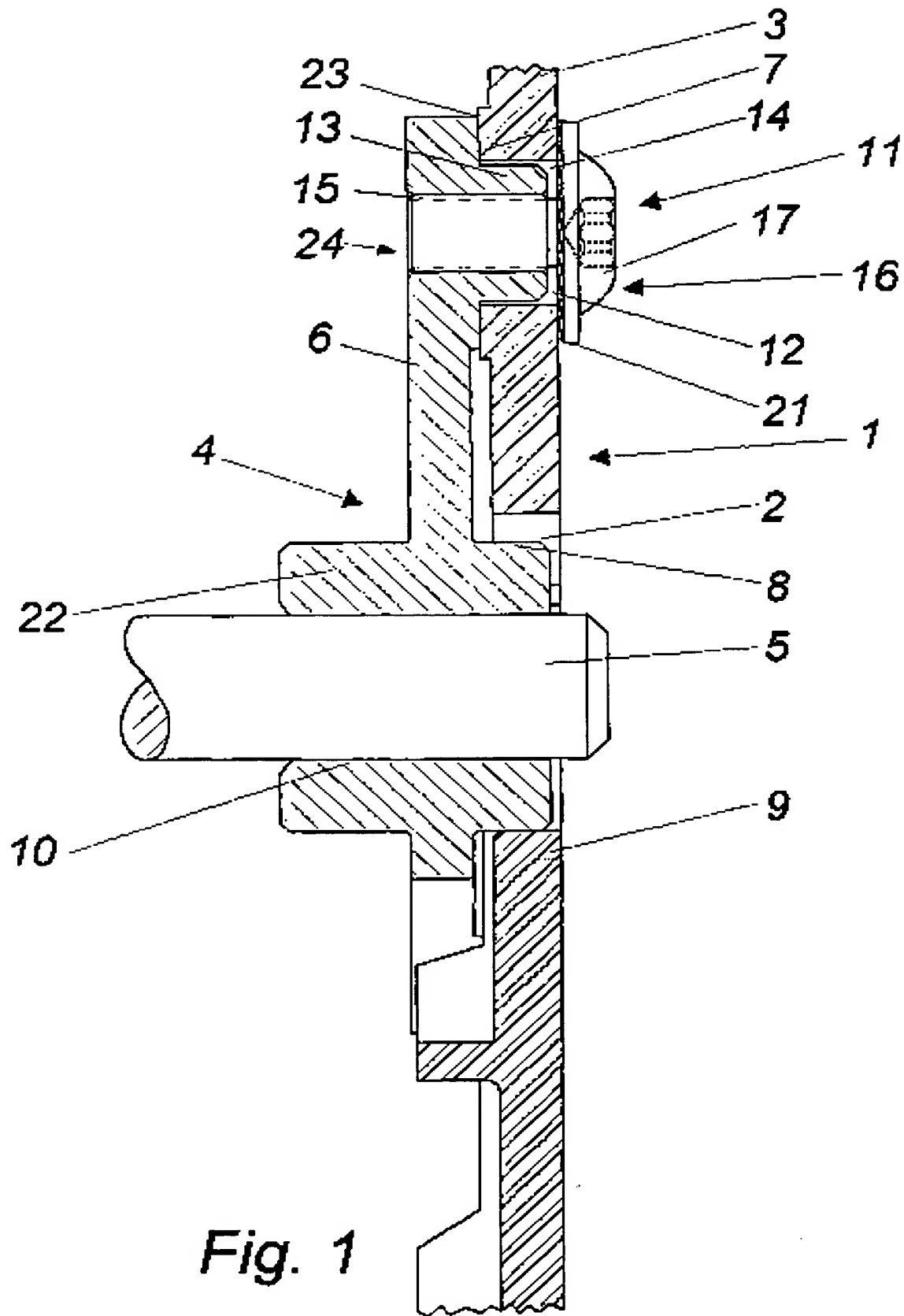
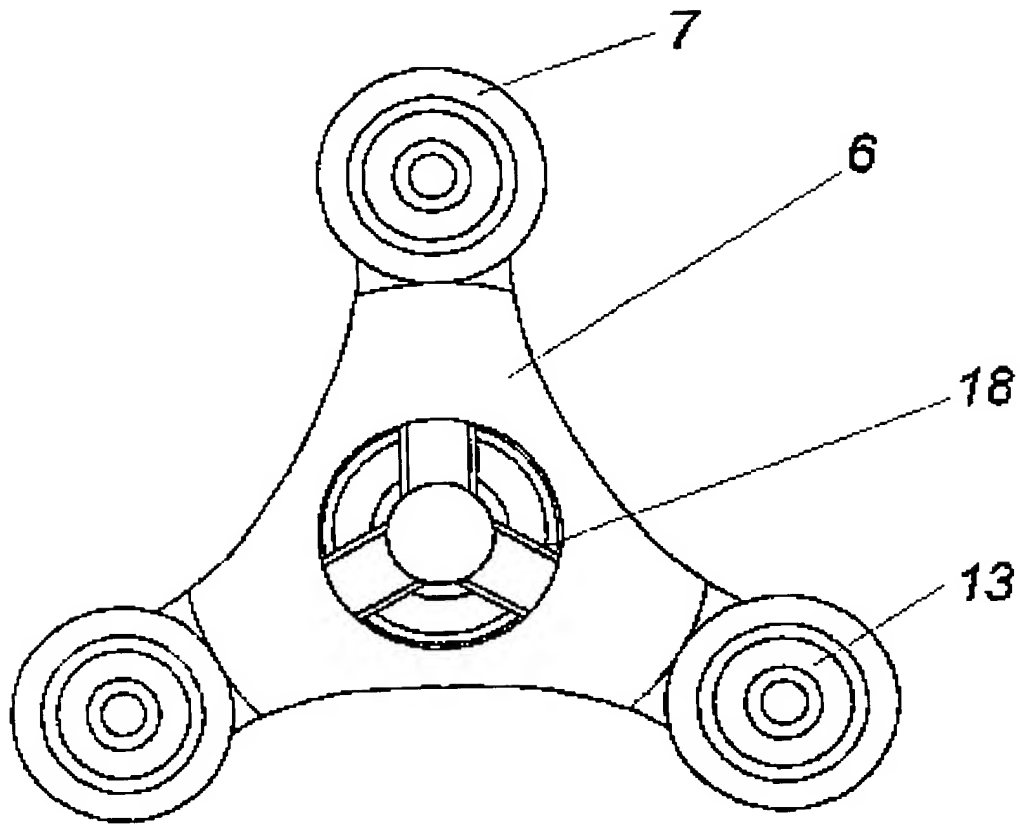
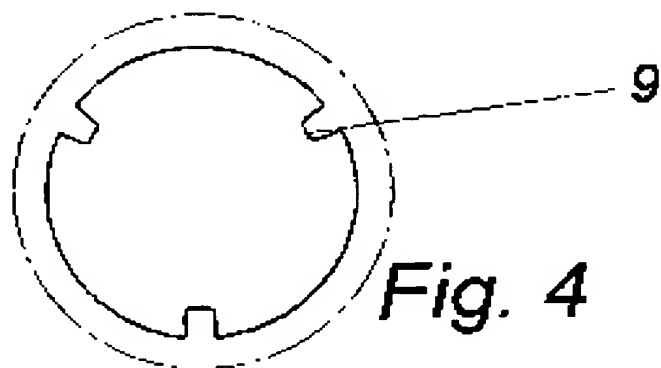
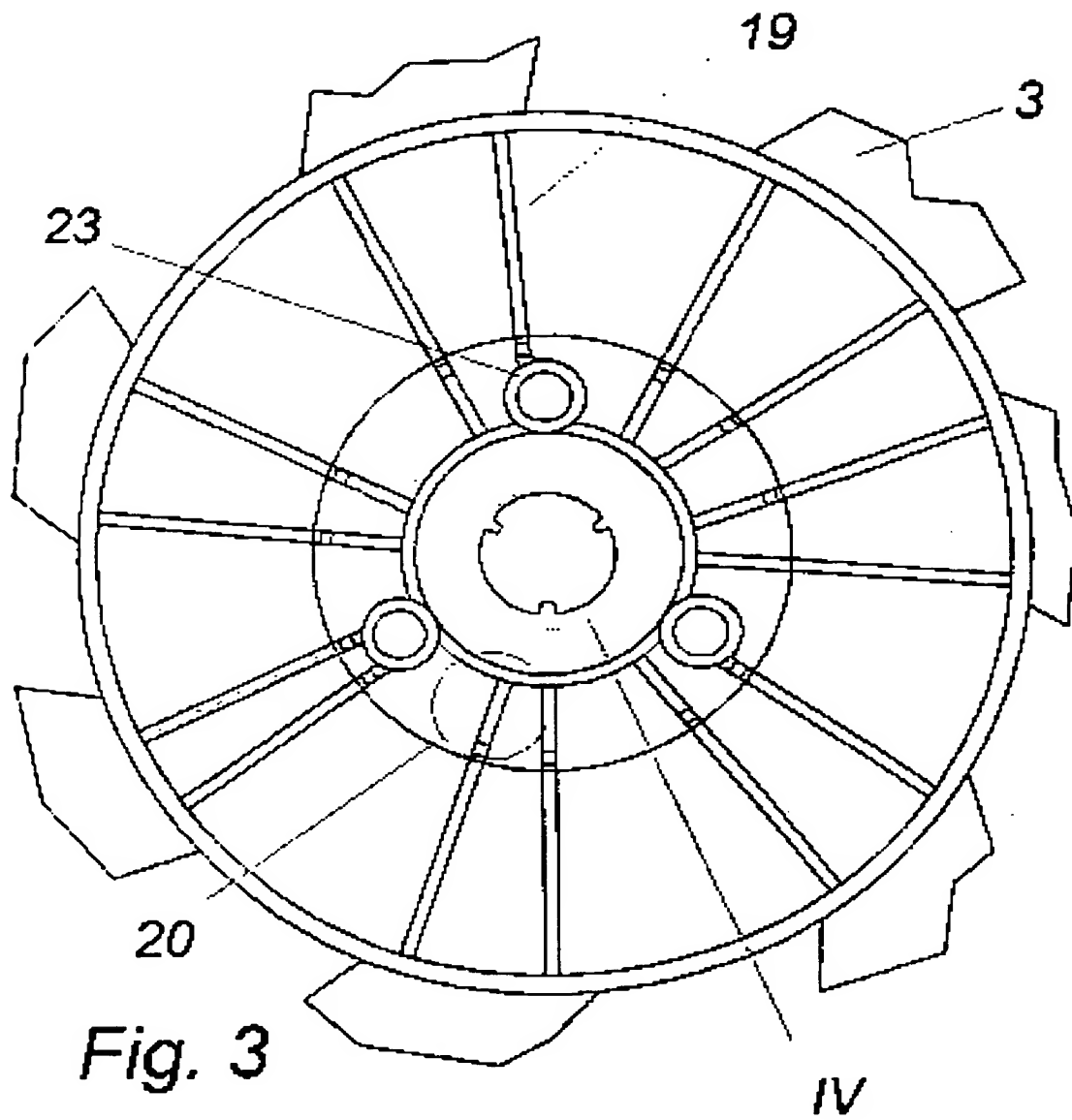
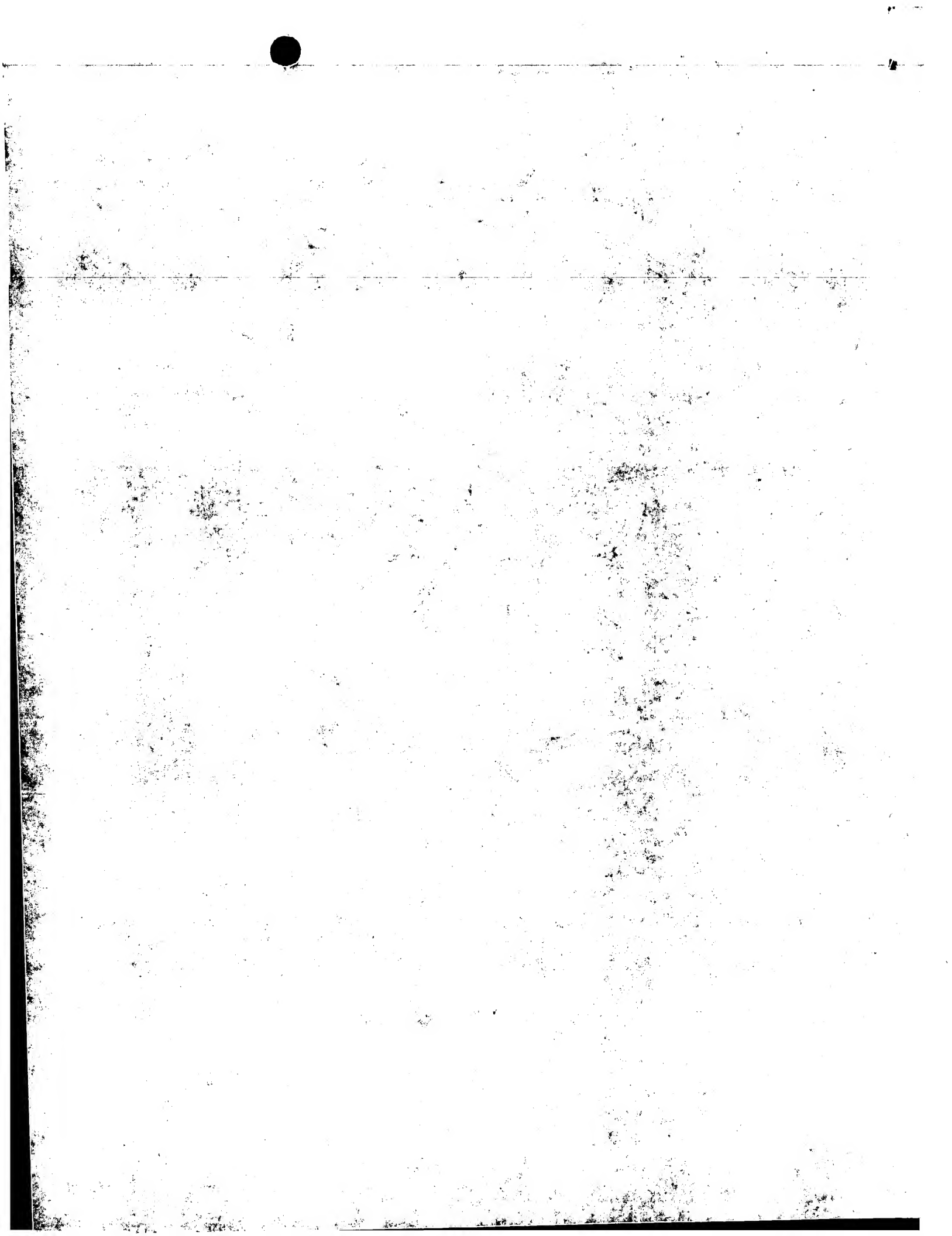


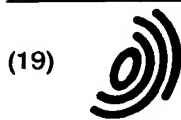
Fig. 1



*Fig. 2*







Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11) **EP 0 826 884 A3**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(88) Veröffentlichungstag A3:  
**04.11.1998 Patentblatt 1998/45**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **F04D 29/26**

(43) Veröffentlichungstag A2:  
**04.03.1998 Patentblatt 1998/10**

(21) Anmeldenummer: **97110004.5**

(22) Anmeldetag: **19.06.1997**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC  
NL PT SE**

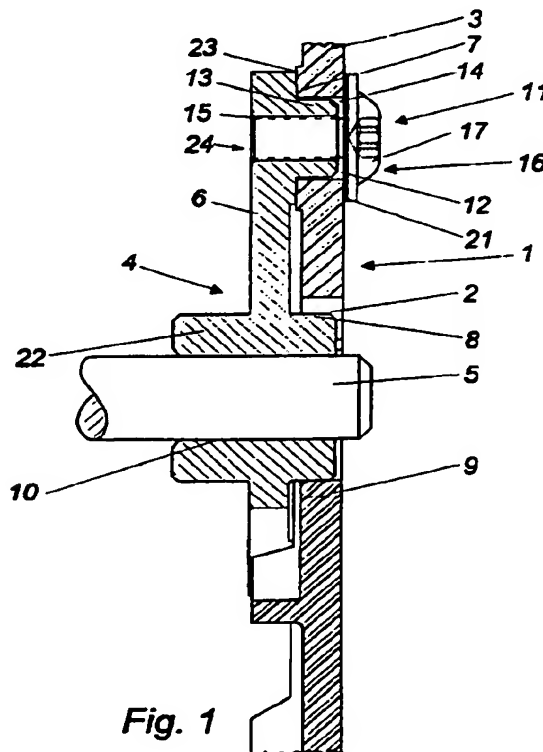
(30) Priorität: **30.08.1996 DE 19635179**

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH  
70442 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Bruder, Peter  
77833 Ottersweier (DE)**  
• **Klumpp, Daniel, Dipl.-Ing. (BA)  
76532 Baden-Baden (DE)**  
• **Melzer, Frank, Dr.-Ing.  
76530 Baden-Baden (DE)**  
• **Ulrich, Jens, Dipl.-Ing.  
76530 Baden-Baden (DE)**

(54) **Lüfter**

(57) Die Erfindung geht aus von einem Lüfter mit einem Lüfterrad (1), das mittels eines Mitnahmeelements (4) mit einer Antriebswelle (5) drehfest verbunden ist. Es wird vorgeschlagen, daß das mit der Antriebswelle (5) drehfest verbundene Mitnahmeelement (4) wenigstens eine axiale und wenigstens eine radiale Anlagefläche (7, 8) aufweist, an der das Lüfterrad (1) mit wenigstens einer axialen und einer radialen Anlagefläche (23, 2) anliegt.



**Fig. 1**

**EP 0 826 884 A3**



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 97 11 0004

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	US 3 885 888 A (WARHOL JOHN G) 27. Mai 1975 * Spalte 2, Zeile 47 - Zeile 53; Abbildungen 3,6 *	1-3,5,7, 8	F04D29/26
X	DE 33 39 075 A (STIEBEL ELTRON GMBH & CO KG) 9. Mai 1985 * Seite 6, Zeile 6 - Seite 7, Zeile 23; Abbildung 1 *	1,3,6,9	
X	DE 92 05 097 U (ROBERT BOSCH GMBH) 5. August 1993 * Seite 3, Zeile 8 - Seite 5, Zeile 7; Abbildung 1 *	1,3,6,9	
D.A	DE 44 15 915 C (SIEMENS AG) 22. Juni 1995 * das ganze Dokument *		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			F04D F16D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>DEN HAAG</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>17. September 1998</b>	Prüfer <b>Ingelbrecht, P</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03/82 (P44/03)